

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭58—131781

⑤ Int. Cl.³
H 01 L 33/00

識別記号

庁内整理番号
6666—5F

④ 公開 昭和58年(1983)8月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 面発光型発光ダイオード

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭57—13457

⑯ 出 願 人 日本電気株式会社

⑰ 出 願 昭57(1982)1月29日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑱ 発 明 者 鈴木明

⑱ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称

面発光型発光ダイオード

2. 特許請求の範囲

Ⅱ—V族半導体より成る二重ヘテロ接合構造を有する面発光型発光ダイオードにおいて、半導体基板が半球形状をなし、前記半導体基板表面に光反射膜が設けられていることを特徴とする面発光型発光ダイオード。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光ファイバ通信に適したⅡ—V族半導体より成る面発光型発光ダイオードの改良に関する。

面発光型発光ダイオードは高信頼性、及び温度特性高安定性などの特徴を有し、近距離光通信において実用的な素子である。面発光型発光ダイオードは半導体レーザ素子などの他の発光素子と

異なり光取出し効率、及び光ファイバへの結合効率が非常に小さいことから、光ファイバ入力パワーを増大する為に、実効的な発光量子効率の上昇がはかられている。すなわち、光取出し方向の裏側に裏面光反射膜を構成し裏側への放射成分を活性層に吸収・再発光させることにより実効的な発光量子効率が改善されている。

しかしながら、従来の面発光型発光ダイオードは、裏側への放射成分については前述のように裏面光反射膜により有効に吸収・再発光されるものの、光取出し方向の光ファイバに結合しない放射成分については、有効に利用することができないといった欠点を有していた。

本発明の目的は、上述の欠点を除去し、実効的な発光量子効率を改善した面発光型発光ダイオードを提供することにある。

本発明によれば、Ⅱ—V族半導体より成る二重ヘテロ接合を有する面発光型発光ダイオードにおいて、半導体基板が半球形状をなし、半導体基板表面に光反射膜が設けられていることを特徴とす

次に図面を参照して本発明を詳細に説明する。図面は、本発明に基づく一実施例の断面を概わすものである。本実施例は導電型n型のInPから成る半導体基板1の上に形成されInGaAsAsPの組成を有する活性層2、導電型p型のInPから成るクラッド層3、導電型p型のInGaAsAsPの組成を有する電極形成層4、SiO₂絶縁膜より成る電極狭層5、p側電極6、n側電極7から構成されている。活性層2はアンドープで厚さ約1.5 μm、クラッド層3はCdが $1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ ドープされており厚さ約1 μm、電極形成層4はZnが $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ ドープされており厚さ約1 μmであり面方位(100)の半導体基板1の上に連続エピタキシャル成長により形成されている。電極狭層5は厚さ約0.1 μmであり、直径約30 μmの円形電極柱注入部は化学エッチングにより除去されている。半導体基板1は発光領域を中心とする半径200 μmの半球形状をなし、その表面は鏡面研磨をほどこしてある。p側電極6はAu-Zn合金

尚、上述の実施例は InP を含む InGaAsP 系半導体を組成とする発光波長 $1.3\text{ }\mu\text{m}$ の面発光型発光ダイオードとしたが、もちろん、これに限定する必要はなく、本発明は III-V 族半導体を組成とするならげあらゆる組成のあらゆる発光波長の、あらゆる構造の面発光型発光ダイオードに適用可能で

により、 α 側電極7はAu-Ge-Ni合金により形成されており、電極形成層4およびInP基板1との界面に寛れを生じない条件でアロイすることによりほぼ100%の光反射率を有する光反射側壁オーミック電極を構成している。又、 α 側電極7において直径約120 μ mの光取出し用円形窓部は化学エッチングにより除去されている。本実施例はその動作時において、直径約30 μ mの円形電極注入部のみ電極形成層4と p 側電極6がオーミック接触を形成し、活性層2へ効率的に電流が流入され、 α 側電極7中に形成された光取出し用円形窓部より光出力を取出す面発光型発光ダイオードとして動作する。

ある。

最後に、本発明が有する特徴を要約するならば、半導体基板を発光領域を中心とする半球形状にし、その上に光反射膜を構成することにより、従来の面発光型発光ダイオードにおいては、その実効的な発光量子効率の改善に無効であった半導体基板への光出力放射成分を反射、集光して発光領域において吸収・再発光させることにより、実効的な発光量子効率を改善した面発光型発光ダイオードが得られることである。

図は、本発明の一実施例の断面図である。

代理人 弁護士 内 原



